

Regionale ontwikkeling door kennisgedreven ondernemerschap

door B. VAN LOOY, K. DEBACKERE en P. ANDRIES



B. Van Looy is wetenschappelijk medewerker aan de Faculteit Economische en Toegepaste Economische Wetenschappen van de K.U.Leuven



K. Debackere is academisch medewerker aan de Faculteit Economische en Toegepaste Economische Wetenschappen van de K.U.Leuven



P. Andres is wetenschappelijk medewerker aan de Faculteit Economische en Toegepaste Economische Wetenschappen van de K.U.Leuven

ABSTRACT

In this paper, a model and overview are developed on stimulating regional growth through innovative entrepreneurship. Based on statistical data and a qualitative analysis of five specific regions, it is shown how academic science, in interaction with a local professional service texture, can support a regional system of innovation leading to high levels of economic development and performance.

I. INLEIDING

Sinds het baanbrekend gedachtegoed van Joseph Schumpeter, is het duidelijk dat innovatie en ondernemerschap nauw aan elkaar verwant en verweven zijn. Deze verwevenheid is het vertrekpunt gebleken voor een brede waaier van studies die de relatie leggen tussen innovatie, ondernemerschap en economische groei. Meer bepaald is gedurende de laatste jaren de interactie tussen innovatie, ondernemerschap en regionale economische ontwikkeling een centraal thema geworden in heel wat beleidskringen. Voorbeelden zoals Cambridge U.K. en Cambridge U.S., en meer nog, het fenomeen Silicon Valley, liggen aan de basis van deze belangstelling. Nagenoeg elke Europese regio poogt vandaag de nodige ingrediënten samen te brengen die moeten leiden tot een endogene economische groei, gestoeld op de innovatiecapaciteit en de ondernemersdynamiek die men in de betreffende regio kan mobiliseren. Het stimuleren van dergelijke groei vraagt een wisselwerking tussen een veelheid van actoren. Naast bedrijven en kenniscentra (inclusief de universiteiten) betreft het evenzeer de overheid. Het laatste decennium observeert men binnen de literatuur betreffende wetenschaps- en technologiebeleid een toegenomen eensgezindheid omtrent dit uitgangspunt. Getuige hiervan onder meer het invloedrijke werk van Michael Porter (1995) alsook de notie “Triple Helix” die opgang maakt in de tweede helft van de jaren '90 (Leydesdorff en Etzkowitz (1996); Etzkowitz en Leydesdorff (1997); Leydesdorff en Etzkowitz (1998); Etzkowitz en Leydesdorff (1998)). Het “Triple Helix” model kan gezien worden als een manier om de complexe dynamiek tussen drie types actoren – overheid, bedrijfsleven, kenniscentra – inzichtelijker te maken. Een dynamiek die betrekking heeft op kenniscreatie en -diffusie, de voortbrenging van toegevoegde waarde en de hiermee verbonden marktdynamiek en tenslotte regulering. Hierbij wordt expliciet uitgegaan van co-evolutie waarbij de verschillende actoren elkaar wederzijds beïnvloeden, ieder vanuit een eigen rol en hoedanigheid. Recent voegen Karnoe en Christensen (1999) daar een gecontextualiseerd perspectief aan toe¹. De meest relevante vorm en hoedanigheid van de economische organisatie – en dus ook van een gericht beleid – is mede functie van de specifieke institutionele situatie van een land of regio. In die zin kan men dan ook spreken van een meer en meer gecontextualiseerde kijk op innovatiebeleid. Het betreft hier een belangrijke vaststelling met het oog op het trekken van mogelijke beleidsconclusies. “Best practices” zoals

die verder aan bod zullen komen, impliceren steeds “vertaalwerk” naar de eigen situatie en context. Deze vaststelling kadert bovendien perfect in de modellen rond technologie-ontwikkeling zoals uitgewerkt in het werk van Nathan Rosenberg (1982), waar de rol en de werking van technologische interdependenties beschreven worden.

Het verwezenlijken van dergelijke endogene groei vereist echter een dieper inzicht in de parameters en de dynamieken die aan zijn basis liggen. Het opzet van dit artikel situeert zich dan ook in het creëren van een bijdrage tot dergelijk inzicht. Hiertoe wordt op basis van zowel literatuuronderzoek als empirische gegevens een overzicht geboden in de manier waarop regionale ontwikkeling door kennisgedreven ondernemerschap kan vorm krijgen. Aan de hand van voorbeelden uit de Verenigde Staten, Europa en meer specifiek, de regio Leuven, wordt vervolgens een synthese inzake de verschillende bevindingen verder onderbouwd. De resultaten van deze synthese wijzen op de noodzaak tot een complexe en gestuurde interactie tussen kennisinstellingen, gevestigde bedrijven en nieuwe start-ups, met voldoende oog voor een omkaderende professionele ondernemings-textuur en infrastructuur.

II. KENNISGEDREVEN ONDERNEMERSCHAP: EEN OVERZICHT VAN HET KRACHTENVELD

In de literatuur werd de afgelopen jaren aandacht besteed aan de verschillende factoren die het ontstaan en succes van high-tech starters beïnvloeden. Algemeen kunnen we drie soorten factoren onderscheiden die faciliterend werken. Vooreerst zijn er algemene omgevingsfactoren, die nodig zijn opdat innovatieve starters zich in een omgeving zouden vestigen en succesvol ontwikkelen. Ten tweede worden in de recente literatuur en empirisch onderzoek industrie-gerelateerde succesfactoren onderscheiden. Tenslotte moeten de high-tech starters zelf een aantal eigenschappen en competenties bezitten om te kunnen doorgroeien. Elk van deze factoren wordt hieronder nader besproken.

A. Algemene omgevingsfactoren

In hun studie van het innovatiebeleid van de Maleisische overheid, wijzen Joseph Tidd en Michael Brocklehurst (1999) op twee belangrijke dynamieken inzake innovatie: innovatie impliceert ten dele

endogene groei én samenwerking met, of investeringen door, buitenlandse bedrijven in een land. Zowel endogene innovatie als exogene inbreng blijken enkel succesvol indien een land of regio beschikt over een *kritische* massa aan onderzoekscompetenties én aan productiecompetenties.

Hierbij aansluitend kan men stellen dat toegang tot kenniscentra, en dus de aanwezigheid hiervan, een cruciale faciliterende factor betreft. Naast de reeds aangehaalde modellen en hun auteurs, wordt deze relatie recent empirisch bevestigd in een Duits onderzoek. Uit onderzoek van 18 technologiegebieden in Baden-Wuerttemberg en Nordrhein-Westfalen (Blind en Grupp (1999)) blijkt er een duidelijk verband te bestaan tussen de publieke wetenschappelijke instellingen en de technologie-output in een geografisch gebied of regio.

Deze vaststelling kan gecomplementeerd worden met het verder preciseren van de rol van kenniscentra waaronder universiteiten. Naarmate deze een meer "ondernemend" karakter vertonen, zal de positieve impact op de ontwikkeling van een regio inzake innovatie groter zijn (Porter (1995), zie ook Di Gregorio en Shane (2000)). Universiteiten kunnen hier een cruciale en dubbele rol vervullen, die aansluit bij de tweedeling kenniscreatie en kennisdiffusie. Een situatie die universiteiten als het ware een statuut bezorgt van geprefereerde en natuurlijke partner inzake high-tech innovatie en venturing. Ook Tijssen en van Wijk (1999) wijzen op het belang van samenwerking tussen academische instellingen en industrie. Het gebrek aan dergelijke interactie tussen wetenschap en technologie is volgens hen één van de belangrijkste oorzaken van de technologische achterstand van Europa ten opzichte van de U.S. en Japan. Dit is het zogenaamde innovatie-deficit. Uit bibliometrische analyses blijkt immers dat Europa wetenschappelijk mee aan de top staat, doch dat de industrie deze kennis slechts in geringe mate omzet in gepatenteerde toepassingen (Debackere et al. (1999), (2000)). Een mening die gedeeld wordt door Porter (1995).

Een en ander impliceert wel een toenemende complexiteit inzake samenwerkingsrelaties tussen de academische wereld, de industrie en de overheid. Zo stippen Cox et al. (2000) aan dat de aard van de relatie tussen de academische wereld en de industrie in toenemende mate een gediversifieerd karakter vertoont waarbij nieuwe evenwichten tussen samenwerking en competitie dienen gevonden te worden. Universiteiten en bedrijven zijn partners in samenwerkingsverbanden

maar worden tegelijkertijd ook concurrenten daar universiteiten meer en meer hun kennis commercialiseren via licenties en spin-off bedrijven. Universiteiten beconcurreren elkaar voor het verkrijgen van onderzoeksfondsen die mede door bedrijven worden toegekend en voor het binnenhalen van bedrijfssponsoring en -middelen voor opleidingen. Cox et al. (2000) benadrukken het belang van intermediaire structuren die de interactie tussen onderzoeksinstellingen en industrieën beïnvloeden en in goede banen leiden. Deze rol kan uitgevoerd worden door de onderzoekscentra zelf, door grote laboratoria of door speciaal daarvoor opgerichte transferbedrijven.

Een laatste belangrijke omgevingsfactor, die alom in de literatuur wordt aangetroffen, is de aanwezigheid van goed ontwikkelde financiële markten. Voor het opstarten van een bedrijf is vaak een niet-geringe hoeveelheid externe financiering nodig. Eens een bedrijf de opstartfase met succes heeft overleefd, moet ook voor de door groei een vaak nog grotere hoeveelheid nieuw kapitaal geïnjecteerd worden. Banken bevinden zich vaak niet in de geschikte positie om slaagkansen van start-ups in te schatten. Banken zijn over het algemeen eerder risico-avers en kiezen voor relatief zekere beleggingen, met vroegtijdige Return on Investment. Daarom zijn de beschikbaarheid van venture capital en de toegankelijkheid van de meer informele “business angels” van groot belang voor de slaagkansen van een jonge high-tech onderneming (Van Osnabrugge en Robinson (2000)). Deze kunnen de bedrijfsrisico's en -slaagkansen beter inschatten en dragen (dankzij hun ervaring met risicomanagement op portfolio-niveau) en kunnen daarnaast eveneens de bedrijven advies geven op financieel, strategisch en commercieel vlak (Bygrave et al. (1999)).

B. Industriegelateerde succesfactoren

Naast algemene omgevingsfactoren, identificeren Tidd en Brocklehurst (1999) ook enkele sector-gelateerde vraag- en aanbodfactoren die innovatie stimuleren. Het succes van nieuwe high-tech ventures hangt sterk af van de lokale vraag naar hun producten en/of diensten. Wanneer de lokale markt te klein is, zal internationalisering zeer snel op de agenda dienen te komen, wat bijdraagt tot de complexiteit van de totale bedrijfsvoering, inclusief de benodigde financiering. Aansluiting bij lokale, bestaande behoeften en markten laat toe sneller en met minder risico en middelen een leertraject te doorlopen.

Langs de aanbodzijde blijkt een voldoende mate van competitie een stimulans voor bedrijven om te innoveren. Bijgevolg dient een innovatiebeleid niet enkel gericht te zijn op de uitbouw van enkele grote bedrijven, maar dient het juist de groei van een veelheid aan competitieve bedrijven toe te laten en zelfs te stimuleren. Zei Bill Gates niet ooit eens dat “het probleem van Europa niet het gebrek aan kennis is, doch wel het gebrek aan kennisbedrijven?” Zo bedraagt het aantal software-ondernemingen dat in de Verenigde Staten het licht zag in de periode 1980 – 1995 bij benadering 6.000. Dit is het tienvoudige van wat we in Europa gezien hebben voor diezelfde periode (Second European Report on Science and Technology Indicators (1997)). Als men “duizend bloemen of initiatieven kan laten bloeien,” dan kunnen eveneens de dynamieken van falen en succes beter tot hun recht komen. Hier geldt immers de wet van de grote getallen. Of zoals Lester Thurow, decaan van MIT Sloan School of Management, in zijn doortastend boek *Creating Wealth* (1999), gevat en provocerend stelde: “*Europe has to want entrepreneurs and be willing to reorganize itself to allow them to come into existence.*” (p.98)

Additionele aandachtspunten bij dergelijk innovatiebeleid zijn duidelijk het doseren van de mate waarin en de snelheid waarmee jonge startende bedrijven worden blootgesteld aan de markt (cfr. de notie van “protected niches” zoals ontwikkeld door Schot en Rip (1997)). Hierbij dient men zich bovendien rekenschap te geven van het feit dat de groei en de ontwikkeling van high-tech ventures niet beperkt mogen blijven tot het “marktrijp” maken van technologie. Een ontwikkelingsproces inzake bedrijfsvoering is immers evenzeer noodzakelijk. Succes vereist hierbij een zekere mate van (zij het beperkt instabiel) equilibrium. Té snel blootgesteld worden aan té hevige competitie kan immers ook een erg negatieve invloed hebben op de doorgroeikansen van high-tech starters, zoals duidelijk wordt in het werk van Zahra en Bogner (1999) die het wel en wee van 116 software start-ups documenteren.

Relevant in dit verband zijn ook de vaststellingen van Deeds, De Carolis en Coombs (1997). In hun studie van de biotech industrie in de Verenigde Staten, onderzochten zij de invloed van diverse factoren op de hoeveelheid kapitaal die IPO's (Initial Public Offerings) opleverden. Deze bedragen vormen immers een aanduiding voor de waarde en dus het potentiële succes van een start-up. Geografische nabijheid blijkt daarbij een belangrijke beïnvloe-

dende factor te zijn. Geografische concentratie van bedrijven in dezelfde sector leidt immers zowel tot de hierboven besproken competitieve rivaliteit, als tot het vormen van onderlinge samenwerkingen (zie ook Stuart (1998)). Geografische clustering heeft daardoor een positief effect op de marktwaarde en de productontwikkelcompetenties van een bedrijf. Een fenomeen dat straks evenzeer aan het licht komt bij het bespreken van een aantal concrete regionale initiatieven.

In het kader van high-tech venturing kan dergelijke observatie bovendien uitgebreid worden. Niet enkel de geografische concentratie van bedrijven met *gelijkaardige* technologie, maar ook van bedrijven actief in *verschillende* technologiesectoren, stimuleert innovatie. Vaak ontstaan nieuwe technologieën en zelfs volledig nieuwe sectoren immers net uit het samenspel tussen verschillende disciplines en technologieën. Een goed voorbeeld hiervan is de sector van de bio-informatica, die ontstaan is uit data-mining/informatica toepassingen enerzijds en bio-genetisch/medische toepassingen anderzijds. Fysieke nabijheid die dergelijke kruisbestuiving toelaat is in dit verband een belangrijke faciliterende factor.

C. Bedrijfsspecifieke factoren

Daarnaast spreekt het voor zich dat high tech venturing een aantal specifieke uitdagingen met zich mee brengt op het vlak van bedrijfsvoering. Naast de relevantie van een integrerende bedrijfsvoering, kan men inzake high-tech venturing op bedrijfsniveau een aantal specifieke aandachtspunten aanwijzen (Zahra en Bogner (1999), Deeds, DeCarolis en Coombs (1997), Griliches (1990), Narin et al. (1987), Cox et al. (2000), McCann (1991), Bruno et al. (1992), Stuart (1998)). Deze hebben betrekking op het in voldoende mate beschikbaar zijn van gekwalificeerd personeel, het vinden van een evenwicht tussen wetenschappelijke/technische ambities en marktontwikkeling en tenslotte, het uitwerken van een gepaste internationaliseringsstrategie. Zo benadrukken Cox et al. (2000) het belang van goed opgeleide werknemers voor een bedrijf; voor high-tech ventures een conditio sine qua non om een onderneming uit te bouwen. Ook in dit verband is de nabijheid van – en de interactie met – kenniscentra, en vooral dan universiteiten, belangrijk.

Daarnaast dient men binnen deze ondernemingen een evenwicht te vinden tussen technologie- en marktgerichtheid in situaties die

gekenmerkt worden door een hoge mate van onzekerheid. In hun studie van 1999, stellen Deeds, DeCarolis en Coombs vast dat de kwaliteit van het onderzoeksteam een belangrijke invloed heeft op de productontwikkelingscompetenties van een bedrijf. Deze worden tevens positief beïnvloed door de ervaring van de ondernemer/CEO met het management van product-ontwikkeling. De auteurs van deze studie pleiten ervoor management- en onderzoeksfuncties strikt gescheiden te houden. De inmenging van wetenschappers in het management van een bedrijf bemoeilijkt hun inziens het succesvol ontwikkelen en commercialiseren van nieuwe producten, aangezien dit hun aandacht en tijd afleidt van onderzoek en ontwikkeling. Hieromtrent zijn echter ook tegenvoorbeelden te geven. Eerder dan een strikte opdeling lijkt het er vooral op neer te komen een geschikt evenwicht te vinden tussen technologische (R&D) ambities en objectieven – waarvan het effect zich situeert op middellange termijn – en het op korte termijn realiseren van omzet en toegevoegde waarde. Dergelijke tweeledige doelstelling vereist een evenwichtig samengesteld managementteam en dito vormen van organiseren (zie ook Steyaert (1996)).

Zo blijkt de ratio Ph.D.'s/non-Ph.D.'s een interessante indicatie te zijn voor het succesvol doorgroeien van technostarters. Onderzoek bij 117 biotechnologie starters in de Verenigde Staten (Debackere et al. (1996)) toonde aan dat deze bedrijven die na vijf jaar nog steeds in hoofdzaak door Ph.D.'s bevolkt werden, minder gunstige groei-vooruitzichten hadden dan bedrijven met een meer gediversifieerde competentiemix. High-tech ventures staan dan ook voor de uitdaging hun technologische/wetenschappelijke sterkte te complementeren op het vlak van bedrijfsvoering en marktgerichtheid. Het inbrengen van ervaren, complementaire managementvaardigheden vormt dan ook een belangrijk aandachtspunt (zie ook McGee en Dowling (1994)).

Tenslotte dient het opgemerkt dat high-tech ventures in regel sneller met vraagstukken van internationalisering worden geconfronteerd. Een vaststelling die samenhangt met de toenemende internationalisering die zich op het vlak van wetenschap en technologie zeer expliciet manifesteert. Daarnaast observeert men dat high-tech bedrijven zich vaak in een niche bevinden. Het realiseren van een voldoende kritische massa, ook en vooral in termen van omzet en marge, impliceert dan ook in regel internationalisering. In

interviews met oprichters van succesvolle bedrijven in Noord-Californië (Bruno, McQuarrie en Torgimson (1992)) wordt internationale expansie genoemd als één van de kritische mijlpalen voor ondernemingsgroei. Deze mijlpaal wordt vlotter genomen naarmate de ondernemer/CEO een positieve houding ten opzichte van internationalisering belichaamt, evenals bij een voldoende beschikbaarheid van benodigde competenties binnen het bedrijf (Preece, Miles en Baetz (1998)). Uit deze studie blijkt dat globale of omvattende internationalisering bij de aanvang vaak een minder aangewezen strategie is. Om deze vorm van internationalisering succesvol te kunnen implementeren, moet de onderneming immers kunnen beschikken over een kritische massa aan kennis, ervaring en middelen. Naarmate deze kritische massa minder voorhanden is – een kenmerk meestal inherent aan startende ondernemingen – is het kiezen voor een internationale focus waarbij men zich beperkt tot een aantal wel gekozen regio's, waar ook ter wereld, meer aangewezen. Echter, indien men erin slaagt deze competenties vroeg in de levensloop van de onderneming te verwerven en te ontwikkelen, dan blijkt het snel inspelen op opportuniteiten van internationalisering wel een positief effect te hebben zowel op de ondernemingsgroei als op de motivatie van het ondernemend team (Autio et al. (2000)).

D. De interactie tussen vermelde factoren: enkele recente empirische inzichten

De verschillende studies hierboven aangehaald hebben allen het belang van een gecombineerd lokaal-globaal denken en ageren vanuit de high-tech starter benadrukt. Een renderende strategie inzake internationalisering kan echter slechts haar vruchten afwerpen indien tevens de lokale, regionale omgeving de high-tech starter voldoende kansen biedt bij de uitbouw van een kritische massa van zowel technologie- als marktgerichte competenties (Debackere (1998), (2000)). Het belang van die lokale, regionale inbedding wordt verder onderlijnd door het empirisch onderzoek dat recent werd uitgevoerd voor 125 officieel gebruikte regionale statistische entiteiten (de zogenaamde “Metropolitan Statistical Areas” of MSAs) in de Verenigde Staten (Varga (1999)). De voornaamste resultaten van dit onderzoek worden weergegeven in Tabel 1.

TABEL 1

Regionale locatie-factoren die innovatie bevorderen (Bron: Varga (1999))

MODEL	OLS FULL	OLS INTERMEDIATE	OLS FINAL
Constante	-0.230* (0.183)	-0.315* (0.157)	-0.381* (0.154)
Tewerkstelling R&D binnen Bedrijven ²	0.270* (0.056)	0.283* (0.054)	0.295* (0.054)
R&D bestedingen Universiteiten	-0.302* (0.141)	-0.190* (0.067)	-0.186* (0.067)
Concentratie high tech Ondernemingen * R&D bestedingen Universiteiten	0.185* (0.036)	0.184* (0.036)	0.188* (0.036)
Aanwezigheid Professionele dienstverlening * R&D bestedingen Universiteiten	0.081* (0.015)	0.085* (0.014)	0.088* (0.014)
Aantal Universiteitsstudenten * R&D bestedingen Universiteiten	0.026 (0.029)	---	---
Ranking Universiteiten * R&D bestedingen Universiteiten	0.033 (0.020)	0.035 (0.020)	---
Aandeel grote mature ondernemingen * R&D Universiteiten	-0.094* (0.025)	-0.096* (0.025)	-0.098* (0.025)
R ² -adjusted	0.737	0.738	0.733

Afhankelijke Variabele = Aantal getelde innovaties – met name octrooien en nieuwe productintroductions – op MSA niveau (logaritmisch)

N steekproef = 125 U.S. Metropolitan Statistical Areas, * = Coëfficiënten significant op p=0.01-niveau
Standaardafwijkingen op het gemiddelde tussen haakjes

Model: Ordinary Least Squares regressiemodellen

Bron: Varga (1999)

Op basis van dit onderzoek kunnen volgende vaststellingen worden gemaakt voor wat betreft het stimuleren van de innovatie-output in een bepaalde (MSA-)regionale statistische entiteit:

De R&D-tewerkstelling in de industrie in een bepaalde regio heeft een positief hoofdeffect op de innovatieve output (zoals gemeten in deze studie) in de beschouwde regionale statistische gebieden, de zogenaamde MSAs.

De R&D bestedingen aan de universiteiten in de beschouwde regio's hebben op zich alleen (dit is wanneer er *geen* interactie-effecten met andere lokale variabelen in beschouwing worden genomen) een statistisch significant doch *negatief* hoofdeffect op de gehanteerde “innovatie-output” – afhankelijke – variabele. Zoals we onmiddellijk zullen zien, heeft het universitair onderzoek in een regio enkel een positief effect op de innovatie-output in die regio wanneer er voldoende interactie is tussen dit academisch onderzoek enerzijds en de high-tech/professionele ondernemingstextuur anderzijds. Dit vereist uiteraard tevens een voldoende aanwezigheid van dergelijke high-tech/professionele textuur.

In tegenstelling tot voorgaand hoofdeffect, blijkt dus dat de interactievariabele wel een positief én statistisch significant effect heeft op de afhankelijke variabele. Met andere woorden, de interactie tussen de aanwezigheid van een bloeiende textuur aan high-tech ventures/starters gekoppeld met de aanwezigheid van een sterke basis in het universitair

onderzoek in de regio, heeft een beduidende en positieve impact op de innovatie-gezondheid van de regionale statistische entiteit.

Echter, niet enkel de interactie tussen het academisch onderzoek en de high-tech ondernemingstextuur heeft een positief effect op de verklaarde regionale innovatie-output. Ook de interactie tussen de aanwezigheid van een voldoende mate aan professionele ondernemingsondersteuning (zoals consultancy, venture capital, juridische competenties) in de regio en de mate van academisch onderzoek, heeft een positief en statistisch significant effect op innovatie performance in de regio.

Verder blijken de onderwijsgerelateerde variabelen (aantal studenten) evenals de interactie tussen “ranking” en universitair onderzoek geen statistisch significant effect te hebben op innovatie-output op niveau van de regio. De té sterke aanwezigheid van grote mature ondernemingen blijkt dan weer in interactie met de mate van academisch onderzoek een significant doch negatief effect te hebben op de innovatie-output in de beschouwde regio’s.

Kortom, het beeld dat uit deze studies ontstaat naar de invloed van regionale inbedding en lokatie-factoren op regionale innovatie performance is er een van nood aan voldoende textuur en kritische massa in termen van de *interacties* tussen universitair onderzoek enerzijds en een high-tech, R&D-intensieve industriële omgeving anderzijds met daarbij tevens voldoende oog voor een professioneel ondersteunend weefsel. Als we deze bevindingen zouden extrapoleren naar fenomenen zoals het clusterbeleid dat in Vlaanderen en andere Europese regio’s vandaag wordt gevoerd (Debackere (2000); Debackere en Van Looy (2001)), dan leidt dit toch wel tot enkele duidelijke vaststellingen. Meer specifiek voor Vlaanderen (Debackere en Van Looy (2001)) blijkt dat maar weinig clusters aan de bijzondere mix van variabelen die daarnet werd geschetst, voldoen.

Deze laatste opmerking brengt ons bij de noodzaak om in meer detail het high-tech venturing beleid in verschillende regio’s te analyseren en te contrasteren.

III. BEVINDINGEN INZAKE HET OPZETTEN VAN EEN BELEID GERICHT OP HIGH-TECH VENTURING.

Zoals daarnet werd aangestipt, heeft high-tech venturing baat bij geografische nabijheid. Op zich mag dit zoals geschetst geen ver-

wondering wekken. Het tot stand brengen van nieuwe producten en diensten, die stoelen op nieuwe inzichten in zowel wetenschappelijke en technologische domeinen impliceert interactie en kruisbestuiving. In gesprekken met verantwoordelijken actief betrokken in het uitbouwen van dergelijke initiatieven (Leuven, Cambridge, Sophia Antopolis) wordt dit herhaaldelijk aangehaald als noodzakelijke – maar vaak over het hoofd geziene – voorwaarde voor het creëren van een vruchtbare voedingsbodem voor high-tech venturing in combinatie met een diversiteit aan hoogwaardige kennis. Inzake deze diversiteit aan kennis wordt dan weer de rol van kenniscentra en met name universiteiten duidelijk. In een recent onderzoek gepubliceerd door Wired (Augustus 2000), wordt een overzicht gemaakt van regio's die een sterke positie bekleden inzake high-tech venturing. In deze studie worden regio's geïdentificeerd waar verschillende kritische voorwaarden voor het zich ontwikkelen van high-tech ondernemingen vervuld zijn. De regio's werden gescoord op vier factoren: aanwezigheid en performantie van universiteiten en kenniscentra, aanwezigheid van gevestigde ondernemingen, aanwezigheid van opstartende high-tech ondernemingen en tenslotte, beschikbaarheid van venture capital. Dat Silicon Valley in dit overzicht de eerste plaats inneemt, gevolgd door de Boston regio, Israël, Stockholm-Kista en Helsinki zal geen verwondering wekken³. Hoe deze regio's gekomen zijn tot dergelijke positie verdient echter onze aandacht. In de volgende paragrafen worden een aantal concrete initiatieven naar venturing-beleid verder besproken en cruciale ingrediënten inzake een beleid gericht op het stimuleren van high-tech venturing geïdentificeerd.

A. De Duitse overheidspolitiek

De voorbije 15 jaar leek Duitsland zich maar moeilijker te kunnen lanceren in de high-tech industrieën. Het aantal high-tech starters was uitermate beperkt. Volgens Lehrer (2000) werden deze problemen veroorzaakt door ontbrekende schakels in de innovatieketen, en dit zowel op het nationale, het regionale als op bedrijfs/werknemersniveau.

Op het nationale vlak vormde vooral de afwezigheid van goed ontwikkelde kapitaalmarkten een belemmering voor het opstarten van nieuwe technologiebedrijven. Het Duitse financiële systeem werd gekenmerkt door de dominantie van banken die georiënteerd waren op bestaande Duitse industrieën en veel minder oog hadden voor –

weliswaar meer risicovolle – investeringen in nieuwe opkomende technologieën en hiermee samenhangende bedrijfstakken. Op regionaal niveau signaleert Lehrer een duidelijk gebrek aan relevante structuren en instrumenten, nodig voor het tot stand brengen en ondersteunen van high-tech netwerken. De regio's namen sinds het midden van de jaren '80 dan ook een technologiestimulerende rol op zich. Er werden regionale technologieparken en incubatoren opgericht. Regionale industriële netwerken werden opgebouwd en de oprichting van nieuwe takken van het Fraunhofer Instituut, zeer succesvol als technologietransfer instituut, werd door de Länder gestimuleerd. Het regionale beleid richtte zich in eerste instantie op het verbeteren van regionale systemen van technologietransfer rond bestaande industrieën. Er waren echter weinig of geen initiatieven voor de lancering van nieuwe technologiesectoren. Er was en is nochtans een ruime kennisbasis aanwezig op het gebied van basisonderzoek en toegepast wetenschappelijk onderzoek. De zwakke positie van Duitsland in nieuwe high-tech industrieën situeerde zich eerder in het omzetten van deze wetenschappelijke kennis naar commercialisatie in nieuwe markten.

In het midden van de jaren '90 namen de Länder dan ook een aantal bijkomende initiatieven om de interactie tussen wetenschap en industrie te verbeteren en om ondernemerschap te stimuleren. Zo investeerde Beieren bijvoorbeeld de laatste vijf jaar alleen reeds 5,5 miljard DEM extra in het opzetten van een breedband IT-infrastructuur tussen overheidsinstellingen en onderwijs-instituten, in het uitbreiden van technologie-georiënteerde universiteitsprogramma's, in het uitbouwen van interface-cellen voor kennisoverdracht tussen universiteit en bedrijfsleven evenals tussen onderzoeksinstituten en bedrijven, en tot slot in de ondersteuning van ondernemers. Hiermee belanden we op het individuele niveau; hieromtrent observeert Lehrer begin jaren '80 een klimaat van risico-afkerigheid en een tekort aan ondernemerschap, dat in de hand gewerkt werd door een publiek universitair onderwijs waarin ondernemerschap niet werd gestimuleerd. In dit verband werden ook een aantal omkaderende maatregelen genomen. De Duitse wetgeving en vooral de strenge reglementering inzake falingen, ontmoedigde ondernemerschap. Begin 1999 werd de wetgeving echter versoepeld teneinde risico-aversie te verminderen. De universiteiten probeerden het tekort aan ondernemerschap op te vangen door het benoemen van gespecialiseerde professoren en door het opstarten van gespecialiseerde cursus-

sen. De Duitse overheid probeert sinds midden jaren '90 ook op actieve wijze het ondernemerschap in Duitsland te financieren. Prijzen werden uitgereikt ter stimulering van regionale biotechnologiecentra, evenals voor het opstellen van Business Plans en het promoten van spin-off netwerken rond universiteiten. De overheid nam hierbij ten dele de rol van venture capitalist op zich.

Complementair aan al deze actieve regionale- en overheidsmaatregelen, speelde uiteraard ook de minder rooskleurige economische situatie van Duitsland na de éénmaking een rol. Ondernemerschap in het algemeen, en high-tech venturing in het bijzonder, werden meer en meer als cruciaal gezien om te komen tot een meer positieve bedrijfseconomische dynamiek.

Op dit ogenblik worden de resultaten van het gevoerde beleid steeds duidelijker zichtbaar. Zo bedroeg de marktkapitalisatie van de "Neuer Market" 210 miljard EUR in 1999. Deze marktkapitalisatie komt in hoofdzaak nieuwe technologiebedrijven ten goede.

B. Silicon Valley

De bekendste – en ook meest tot de verbeelding sprekende – "high tech" regio is ontegensprekelijk Silicon Valley. Ondernemingen zoals Hewlett Packard, SUN Microsystems, Intel en Cisco zagen hier het levenslicht. Silicon Valley is een gigantisch experimenteel labo voor innovatie en ondernemerschap. Voor elke succesvolle technostarter zijn er minstens tien technostarters die falen in het realiseren van hun doelstellingen. Een recent overzicht door Saratoga Venture Finance (Chances for a High-Tech Start-Up (2000)) toont bovendien aan dat in de Valley momenteel:

1. De kans van "idee tot IPO" 6 op 1.000.000 bedraagt;
2. De kans van "ondernemingsplan tot IPO" 6 op 1.000 bedraagt;
3. kans van "gestarte en gefinancierde venture tot IPO" 1 op 10 bedraagt.

Met andere woorden, inherent aan de succesverhalen in de Valley, zijn de gevallen van mislukken en falen. Het is trouwens zo ongeveer een "cliché" geworden dat de succesvolle Silicon Valley entrepreneur minstens twee mislukkingen op zijn of haar naam heeft, vooraleer het echt wilde lukken (Nesheim (2000)). En, uiteraard leiden niet alle mislukkingen uiteindelijk tot succes. Sommigen leren immers nooit

uit de “fouten” die ze hebben gemaakt. Vandaar de aanzienlijke “failure rates” in de Valley. Echter, de tolerantie voor en de cultuur van experimenteren met ondernemerschap, het daarbijhorend falen, en het leren uit deze mislukkingen, heeft van Silicon Valley het succesverhaal gemaakt dat we vandaag allen kennen, bewonderen en ook wel enigszins benijden.

TABEL 2
TOP-20 Silicon Valley (Hinoul (1999))

	Bedrijf	Omzet (miljoen \$)	Winst (miljoen \$)	Marktkapitalisatie (miljoen \$)
1	Hewlett-Packard	47,061	2,945	70,848
2	Intel	26,273	6,068	197,643
3	Sun Microsystems	9,790	762	32,587
4	Cisco Systems	8,458	1,879	146,555
5	Oracle	7,143	813	41,387
6	Seagate Technology	6,819	(530)	7,418
7	Apple Computer	5,941	309	5,539
8	Quantum	5,805	170	3,210
9	3Com	5,420	30	16,060
10	Sollectron	5,288	198	11,021
11	CNF Transportation	4,941	130	1,795
12	Applied Materials	4,041	230	15,690
13	Silicon Graphics	3,100	(459)	2,413
14	Knight Rider	3,091	365	3,999
15	Advanced Micro Devices	2,542	(104)	4,198
16	National Semiconductor	2,536	(98)	2,243
17	Maxtor	2,402	31	1,319
18	Consolidated Freightways	2,238	26	342
19	Ross Stores	1,988	117	1,814
20	Raychem	1,798	179	2,557

Silicon Valley telt vandaag meer dan 8.000 high-tech bedrijven met een totaal geconsolideerde omzet van meer dan 200 miljard dollar. Het twee miljoen inwoners tellende Silicon Valley neemt hier zelf 65 miljard dollar van voor zijn rekening. Het gemiddelde jaarsalaris in de regio is het dubbele van het Amerikaanse gemiddelde. Silicon Valley telt de grootste concentratie aan bedrijven in sectoren als computers, halfgeleiders, telecom-apparatuur, software en internetsoft- en hardware. Daarnaast valt een sterke positie op in biotechnologie.

Wat echter af en toe uit het oog wordt verloren is dat deze cijfers de resultante zijn van een ontwikkelingsproces dat reeds startte voor de tweede wereldoorlog en waarin de Stanford University evenals Berkeley een sleutelrol spelen. Stanford University werd geopend in 1891 en de opeenvolgende rectoren waren actieve pleitbezorgers van

het concept 'ondernemende universiteit'⁴ Daarnaast zijn er in de regio ook nog de Santa Clara University en de San Jose State University. Elk jaar zorgen zij samen voor 4000 nieuwe ingenieurs op de arbeidsmarkt.

In 1951 opent Stanford University het Stanford Industrial Park waardoor 234 hectare universiteitsterrein ter beschikking gesteld wordt voor industriële projecten. Het eerste bedrijf dat er zich vestigde was Varian Industries, het tweede Hewlett Packard. Vandaag telt dit park 150 bedrijven actief op het gebied van elektronica, software, biotechnologie, financiering, strategische management consulting en venture capital.

Niet enkel de aanwezigheid van Stanford en Berkeley is in dit kader belangrijk. Ook de erg vroege aanwezigheid van Fairchild Semiconductors (opgericht in 1957), zelf een spin-out van Bell Laboratories, is een belangrijk gegeven (Kenney en von Burg (1997)). Zoals Figuur 3 duidelijk maakt, liggen medewerkers van Fairchild Semiconductors op hun beurt aan de oorsprong van een veelheid aan high-tech bedrijven (de "Fairchildren"), waartoe AMD en ook Intel behoren. In die zin wordt het ook duidelijk dat naast "ondernemende universiteiten," de aanwezigheid van bedrijven en een professionele ondersteunende textuur – met de hierin belichaamde kennis en expertise – mede aan de oorsprong liggen van regionale dynamieken van economische ontwikkeling en groei. In dit verband kunnen ook de onderzoekslaboratoria opgericht door IBM (San Jose Laboratory, opgericht in 1952) en later Xerox' Palo Alto Research Center (PARC) niet onvermeld blijven. Op dergelijke manier ontstaan regionale kennisnetwerken die al snel een zichtbaar en legitiem knooppunt worden in globale kennis- en ondernemersnetwerken (Van Dierdonck, Debackere et al. (1991)). Met andere woorden, het voordeel van goed uitgebouwde regionale netwerken van kennis en ondernemerschap is dat ze snel onderdeel worden van globale, soortgelijke netwerken. Er ontstaat dus een evolutie van een geïsoleerd netwerk naar een netwerk in en tussen andere netwerken.

In de jaren '60 en '70 kent Silicon Valley een sterke groei. Het aantal start-ups in de periode 1956-65 binnen de halfgeleiderindustrie bedraagt "amper" 10. In de periode 1966-76 zijn dit er reeds 60, tien jaar later (1977-87) zijn dit er 157. Toch breekt in de jaren 1980 voor Silicon Valley ook een moeilijke periode aan. De halfgeleiderindustrie evolueert meer en meer naar een situatie waarin operationele excellentie en massaproductie het verschil maken inzake onder-

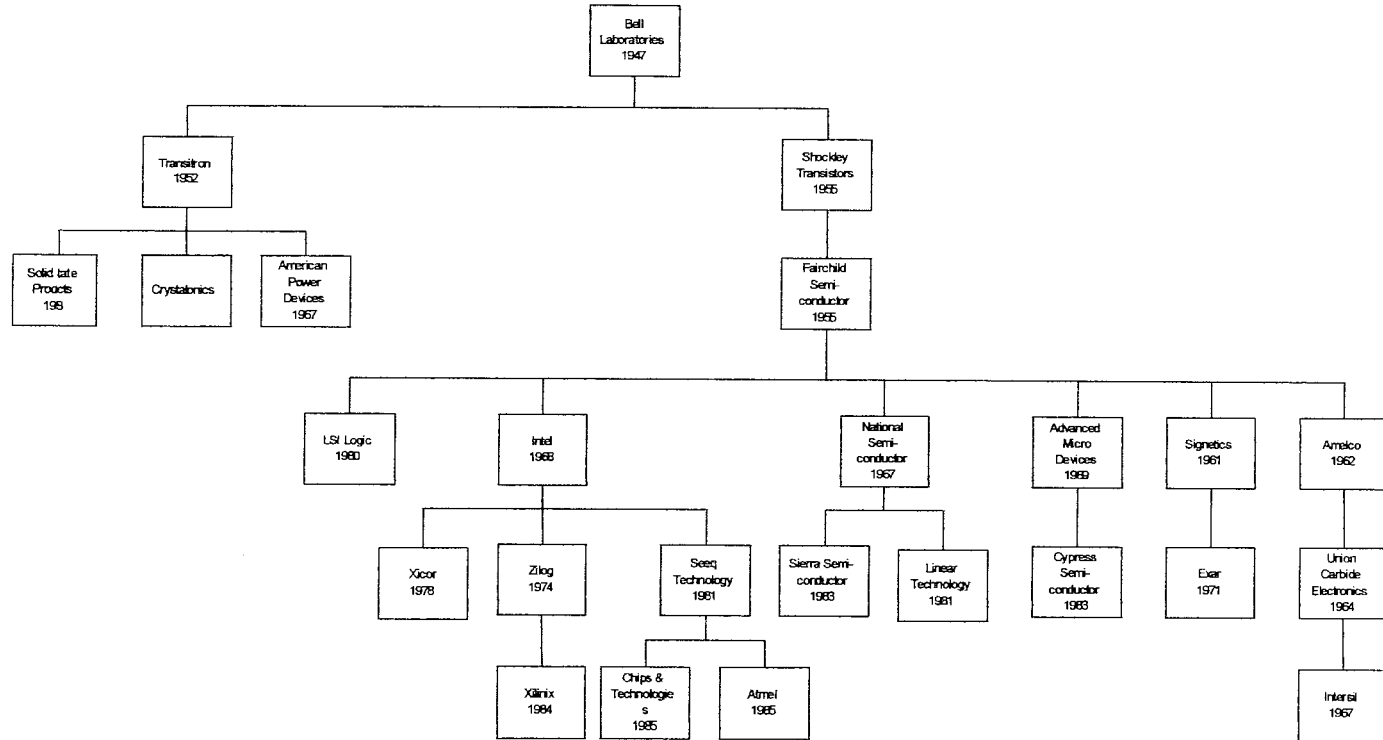
nemingsperformance. Met name een aantal Japanse producenten ontpoppen zich als superieur en de gevolgen laten zich voelen, ook in Silicon Valley. Zo dient Intel, in de jaren 1980, 8000 medewerkers te ontslaan. Intel trekt zich terug uit de geheugenmarkt en legt zich volledig toe op microprocessoren. In die zin wordt ook het standpunt van Kenney en von Burg (1997) duidelijk. Zij merken terecht op dat een veelheid aan factoren een rol speelt inzake het creëren van een “high-tech entrepreneurial” regio (zie ook hoger). En het betreft hier niet enkel “culturele” aspecten – zoals waarden of nog organisatiestructuren. De technologieën zelf en hun intrinsiek ontwikkelpad⁵ spelen evenzeer een rol, dit in combinatie met de strategie en de implementatie ervan door de dominante spelers.

Met andere woorden, het succes van een aantal regio's – en dus de relevantie van een aantal competenties – kan niet los gezien worden van de levenscyclus van de geïmpliceerde technologieën (zie ook Langlois en Robertson (1992); (1995)). Vandaar de noodzaak om eveneens op regionaal niveau te vermijden dat men aan het Not-Invented-Here syndroom gaat lijden (Debackere (2000)). Een gezonde high-tech regio heeft dan ook een dwingende behoefte aan een mix van technologieën. Net zoals in de “oude economie,” zijn technologische mono-culturen ten eerste uit den boze wil men een regionale innovatiedynamiek in stand houden. Een gezonde diversiteit in de regionale technologie-basis is wenselijk en aan te raden. Zoniet dreigt men té afhankelijk te worden van het wel en wee van een bepaalde technologische groeicyclus. Met alle mogelijke nefaste gevolgen vandien. Europa's huidige rolmodel, Finland, maakt zich dus terecht zorgen over de continuïteit van zijn weliswaar grote succes als Nokialand. Indien de diversiteit van de (regionale) technologiebasis bijgevolg niet goed gemonitoreerd wordt (en hier bewijzen technologieverkenningen bij uitstek hun nut, Zimmermann et al. (2000)) door de actoren uit de “Triple Helix,” dan zijn de gevolgen vaak niet te overzien op het ogenblik dat concurrerende of nieuwe technologieën de regionale “sterke punten” gaan aanvallen en verzwakken.

Wat Silicon Valley zo distinctief en zo competitief maakt is dan ook de breedte van de kennis en technologie die aanwezig zijn evenals het feit dat de regio duidelijk de vaardigheden bezit om zich continu te blijven ontwikkelen, te herbronnen en te diversifiëren. De aanwezigheid van een voldoende kritische massa in een veelheid aan competentiedomeinen in combinatie met geografische nabijheid wor-

FIGUUR 1

Genealogie van Seminarconductor Ondernemingen in de Valley (1952-1985)



den door het Stanford Research Insititute gezien als sleutelementen: “The region possesses a special kind of infrastructure that has in effect institutionalized innovation in technical fields across the board. The Bay Area is unrivalled in sheer variety of companies and level of formal and informal networking among companies in technical fields. Hardware and software are closely aligned. Prototype development and engineering is particularly strong. It is this cross-cutting strength – and economic infrastructure comprising strong technology, human resource, capital input, and numerous industrial synergies – that makes Northern California a magnet for top engineering talent, innovative start-ups, and major breakthroughs in technical fields across the board.” (SRI International (1988)) Een kenmerk dat ook door Saxenian (1994) wordt benadrukt: “Most companies or stable regions pursue a single technical option and, over time, become increasingly committed to a single technological trajectory. A network-based regional economy like Sillicon Valley, alternatively, generates and pursues a *rich array* of technological and organisational alternatives.”

Opvallend ook is de klemtoon die gelegd wordt door heel wat auteurs (zie onder meer Collins en Porras (1994)) op de manier van bedrijfsvoering enerzijds en de dynamiek in de regio anderzijds. Inzake bedrijfsvoering is vooral het rolmodel van HP de literatuur ingegaan als toonaangevend. Veel nadruk wordt hierbij gelegd op participatie binnen een a-hiërarchische, informele manier van bedrijfsvoering waarbij ook uiterlijke status geminimaliseerd wordt. Binnen de regio stelt men naast competitie ook enorm veel interactie vast. Het betreft ontmoetingen en discussies, zowel tussen personeel van bedrijven als met academische partners. Ook inzake uitwisseling van informatie tussen experts en “juniors,” zowel technisch als bedrijfsmatig, stelt men een opvallende openheid vast. Naast het delen van een gemeenschappelijke “ouder” – zoals Stanford en Berkeley, maar in de jaren ’50 en ’60 ook Fairchild Conductors, één van de eerste grotere semi-conductor producenten, waar tal van ingenieurs de eerste jaren van hun carrière doorbrachten – is ook de fysieke nabijheid een belangrijk gegeven. De regio wordt als het ware natuurlijk begrensd door enerzijds de oceaan en anderzijds het Santa Cruz gebergte. Uiteindelijk betreft het een gebied van “amper” 80 km lengte en enkele tientallen km breedte. Dus naast technische verwantschap, speelt evenzeer fysieke nabijheid een rol. Deze faciliteert de nodige interactie tussen een diversiteit aan actoren en com-

petenties, zo broodnodig wil men innovatief ondernemerschap laten ontkiemen en groeien. Dergelijke interactie wordt gekenmerkt door een openheid en informeel karakter die in schril contrast staan met de meer klassieke manieren van hiërarchische bedrijfsorganisatie. Vernoemde auteurs wijzen erop dat dergelijke, meer netwerkgerichte, manier van organiseren, in combinatie met een atmosfeer en cultuur waarin risico – en dus mislukking – normaal worden bevonden⁶ en zelfs aangemoedigd, de Valley in staat heeft gesteld om de crisis tijdens de jaren 1980 versterkt door te komen. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld de in de jaren 1970-80 minder gediversifieerde Route 128 (Boston), waar ondernemingen als DEC de problemen nooit echt te boven zijn gekomen.

Hinoul (1999) zet een aantal van deze ingrediënten verder op een rij. Zoals reeds duidelijk werd, is de aanwezigheid van kenniscentra (in dit geval Stanford én Berkeley) cruciaal. Naast technische expertise en know-how leveren deze kenniscentra ook andere broodnodige specialisten aan. Het betreft hier in eerste instantie managementcompetentie alsook juridische expertise. Daarnaast wordt Silicon Valley gekenmerkt door een internationale gerichtheid. De continue instroom van mensen uit andere regio's uit de US maar ook uit Europa en Azië wordt gezien als een essentieel modererend element. De aldus ontstane diversiteit draagt opnieuw bij tot het creëren van een geschikte voedingsbodem gericht op (internationale) high-tech venturing. Inzake werkcultuur wordt dan weer enige mate van homogeniteit naar voor geschoven: de regio wordt gekenmerkt door "freedom of exchange of ideas," informele manieren van samenwerking en een cultuur waarin ondernemen wordt gestimuleerd, zelfs als dit leidt tot mislukken. Een filosofie die wordt gedeeld door de academische wereld, het bedrijfsleven en de overheid.

Complementair hieraan is de sterke aanwezigheid van venture capitalists en privé-investeerders: de regio neemt één derde van alle venture capital in de Verenigde Staten voor zijn rekening. Cruciaal is de intensiteit van samenwerking tussen investeerders en innovatoren/entrepreneurs. Samenwerking en begeleiding betreffen veel meer dan financiële participatie; het actief bijdragen tot de uitbouw van een professionele organisatie evenals de netwerking, de vormgeving en de uitbouw van strategische allianties behoren evenzeer tot deze manier van werken (zie ook Hansen et al. (2000)). Daarnaast beschikt men in de Verenigde Staten over goed uitgebouwde kapitaalmarkten die toelaten om tweede en derde ronde financieringen

efficiënt te realiseren en die bovendien voor de venture capitalists een noodzakelijke (exit)voorwaarde vormen om hun activiteiten te ontplooiën. Een bijkomende troef van Silicon Valley betreft tenslotte de levenskwaliteit van de regio, zowel inzake klimaat als cultuur. Tenslotte is de aansluiting bij de Amerikaanse markt een cruciaal macro-economisch gegeven: de omvang ervan laat toe snel(ler) te groeien op grotere schaal.

C. Cambridge

In 1954 koos de overheid van de regio rond Cambridge expliciet voor een planningsbeleid dat de toenemende immigratie in de regio moest afremmen. Door het afweren van industrie op grote schaal uit de regio, wou men het historisch universiteitskarakter van de stad bewaren. Daar deze maatregelen de samenwerking tussen Cambridge University en de op wetenschap en onderzoek gebaseerde industrie sterk bemoeilijkte, werd er door de Universiteit een voorstel uitgewerkt om bepaalde vormen van groei, met name de vestiging van high-tech bedrijven, wel toe te laten. Dit voorstel werd in 1970 door de regionale overheid goedgekeurd en vormt sindsdien de richtlijn voor de ontwikkelingen rond Cambridge.

Vanuit de universiteit ontstonden rond de competenties op het vlak van elektronica, instrumentontwikkeling en computing, verschillende high-tech spin-offs en consultingbedrijven, waaruit op hun beurt weer nieuwe bedrijven tot stand kwamen. Deze consultingbedrijven verzorgden de samenwerking tussen de industrie en de academische wereld. Nationale ondernemers besloten zich rond de universiteitsstad te vestigen en ook grote multinationals plantten kleine vestigingen in de regio.

In 1996 bedroeg de bevolking in Cambridgeshire meer dan 700.000 inwoners. Hiervan waren 28.000 mensen tewerkgesteld in 892 high-tech bedrijven. In de periode 1994-1995 werden 87 nieuwe bedrijven opgericht in high-tech sectoren. Volgens Jim Martin van 3iGroup is het succes van de technologievallei rond Cambridge een gevolg van de aanwezigheid van verschillende factoren: de aanwezigheid van innovatiebronnen (kennis), financieringsmogelijkheden en een hoge kwaliteit van leven in de regio, de aanwezigheid van een voldoende kritische massa aan competenties inzake bedrijfsvoering en tenslotte de wisselwerking tussen lokale initiatieven en internationale samenwerking.

Een eerste determinant is de aanwezigheid van innovatiebronnen. Cambridge University is één van de meest gerenommeerde universiteiten ter wereld, met een zeer sterke kennisbasis zowel op wetenschappelijk als op managementgebied. Noteer dat ook hier resoluut is gekozen voor een model van “ondernemende” universiteit. Een tweede factor zijn de uitgebreide financieringsmogelijkheden voor start-ups: met Londen als naburig financieel centrum is er voldoende venture capital van hoog niveau aanwezig. Als derde factor identificeert Jim Martin de gezonde fiscale en culturele omgeving. Een omgeving die een hoge kwaliteit van leven garandeert, maakt het voor een regio en haar bedrijven immers mogelijk de beste internationale werknemers aan te trekken. Op bedrijfsspecifiek niveau benadrukt hij het belang van de aanwezige managementcapaciteiten en de globale marketing- en verkoopscompetenties van de bedrijven rond Cambridge. Als laatste factor, benadrukt hij het belang van evenwicht tussen endogene groei en buitenlandse investeringen (exogene groei) in Cambridge. Wanneer buitenlandse ondernemingen zich vestigen in de regio, vergroot dit de leermogelijkheden van de lokale high-tech bedrijven. Een al te hoge concentratie van buitenlandse bedrijven is echter niet gewenst, aangezien de regio zich de gegenereerde economische en sociale effecten zelf wenst toe te eigenen.

Al deze factoren waren bevorderlijk voor het opstarten van high-tech ventures rond Cambridge University. Eind de jaren 1980, werden de succesvol opgestarte bedrijven echter geconfronteerd met toenemende groeiproblemen. In “The Cambridge Phenomenon: The Growth of High Technology Industry in a University Town” van Segal Quince Wicksteed Limited (1990) identificeert men als meest voorkomende problemen de onwil van stichters om hun bedrijven te laten groeien en het tekort aan steun van grote bedrijven, financiële instellingen en de overheid. Er waren ook geen grote, lokale succesbedrijven die voor de kleine start-ups een voorbeeldfunctie konden vervullen. Tenslotte was er gebrek aan hooggeschoold personeel en de toenemende druk vanwege demografische aangroei, verkeersaangroei, huisvestingsnoden en milieuproblemen. Er kwam protest van de lokale bevolking tegen de voortdurende uitbreiding van het industriegebied. De druk op de levenskwaliteit ging ook het aantrekken van buitenlandse topmedewerkers bemoeilijken. Eind de jaren 1990, werd in Cambridge het ICT model (information and telecommunication technology) als mogelijke oplossing voor dit probleem naar voren geschoven. Begrippen als teleworking, telegovernment, tele-

learning, telemedicine, e-commerce en smart cards, zouden verdere uitbreiding van de technologiezone mogelijk maken met minimale effecten op de levenskwaliteit. Deze uitbreiding naar het noorden en het zuiden is ondertussen volop aan de gang.

D. Sophia Antipolis

Cambridge's bekendste Europese rivaal is Sophia Antipolis aan de Franse Azurenkust. In 1962 ontstond er een industriezone te Valbonne, waar onder andere IBM en Texas Instruments zich vestigden. In 1965 werd de Sophia Antipolis Universiteit te Nice opgericht. Als incubator voor publieke en private, wetenschappelijke, industriële en tertiaire activiteiten, werd door de departementale overheid in 1972 het wetenschapspark Sophia Antipolis opgericht. Vanaf 1974 vestigden verschillende bedrijven en onderwijsinstellingen zich op de site.

Begin 1999 waren er 1164 bedrijven gevestigd, waarvan meer dan 300 actief in de sectoren ICT, elektronica en gezondheidswetenschappen. Van de 20.530 werknemers, waren er ongeveer 10.000 in deze sectoren tewerkgesteld. Meer dan 5.000 onderzoekers en studenten werken voor publieke onderwijs- en onderzoeksinstituten in de regio. Ook buitenlandse bedrijven vestigden zich op het plateau. Er bevinden zich 110 buitenlandse ondernemingen in Sophia Antipolis, waarvan 48 Europese en 43 Noordamerikaanse.

De evolutie van het wetenschapspark toont duidelijk aan hoe belangrijk de lokale wetenschappelijke infrastructuur is en hoe traag en complex het bouwen van een "wetenschappelijke agglomeratie" is. Sophia-Antipolis werd opgericht in een regio zonder enige industriële traditie, met de bedoeling minder afhankelijk te worden van het seizoensgebonden toerisme. De idee begon als een privé-project, geleid door Pierre Laffitte, directeur van de "Ecole Nationale des Mines de Paris," maar werd door gebrek aan financiële middelen al gauw overgedragen aan de publieke sector. Grote bedrijven zoals France Télécom vestigden er zich. Na verloop van tijd tekenden zich twee hoofdactiviteiten af: ICT (65% van de tewerkstelling in het park) en levens- en gezondheidswetenschappen (20%). De vooruitgang van het park werd initieel echter enkel gedreven door de externe inbreng van grote bedrijven die er zich vestigden. In de jaren 1980 deden zich een reeks positieve veranderingen voor. Ten eerste werd de endogene kennisbasis van de regio sterk uitgebouwd. De Universiteit van Nice werd verder uitgebouwd en Ingenieursscholen,

gespecialiseerd in ICT, werden opgericht. Ondertussen hadden ook alle belangrijke Franse onderzoeksinstituten een vestiging in het park. Zo ontstond er een lokaal aanbod van hooggeschoolden en een verhoogde interactie tussen onderzoek en industrie via de studenten.

Een tweede positieve factor was de vestiging van bedrijven die gespecialiseerde diensten aanboden aan gevestigde high-tech ondernemingen. Een laatste positieve evolutie was het ontstaan van spin-off bedrijven vanuit de belangrijkste onderzoeksinstituten en de vestiging van KMO's die van de concentratie van onderzoekspotentieel gebruik wensten te maken. Toch bleef de groei van Sophia Antipolis in al te grote mate afhankelijk van R&D afdelingen van grote ondernemingen en niet van endogene interacties en daaruitvloeiende ondernemingsinitiatieven.

Pas in het begin van de jaren 1990, met de crisis in de computer-industrie, veranderde deze gang van zaken drastisch. De grote ondernemingen moesten inkrimpen en besteedden activiteiten uit. Door de goed opgebouwde lokale kennisbasis kon hierop lokaal worden ingespeeld, wat resulteerde in de oprichting van nieuwe bedrijven, zowel "nieuwe" start-ups als spin-offs van grote ondernemingen. Bij de reorganisatie van deze grote ondernemingen wensten vele werknemers in de regio te blijven wonen. Ze zochten nieuwe tewerkstellingsopportuniteiten, wat leidde tot de creatie van nieuwe ondernemingen. Grote ondernemingen, zoals IBM en Texas Instruments, zagen de noodzaak in van samenwerkingsverbanden om het hoofd te bieden aan de crisis. Professionele associaties en clubs werden opgericht in de regio. Grote en kleine ondernemingen gingen samenwerken en resources werden gedeeld, wat endogene kenniscreatie versterkte.

Activiteiten waar echter geen endogene kennisgroei en -diffusie of samenwerking werd gecreëerd, zoals gezondheidswetenschappen, zijn weinig succesvol in Sophia Antipolis, ondanks het feit dat er wel degelijk een lokale markt voor bestaat. Het huidige succes van Sophia Antipolis is dus te wijten aan de aanwezigheid van dezelfde reeks factoren als hoger reeds beschreven in dit artikel, die echter zeer sequentieel tot stand kwamen, eerder dan de multiplexe, multifactoriële omgeving die we in Silicon Valley aantreffen.

Vooreerst is er in de regio een kritische massa aan kennis voorhanden. Zowel gevestigde bedrijven als onderzoeksinstituten en universiteiten beschikken over kerncompetenties op vlak van ICT, natuur- en gezondheidswetenschappen. Publieke onderwijs- en onderzoeksinstel-

lingen hebben zich dusdanig ontwikkeld dat ze aan de noden van (grote) bedrijven kunnen tegemoetkomen. Samenwerking en partnership tussen publieke instellingen en bedrijven leidden niet alleen tot uitstekende resultaten voor de industrie, ook de onderwijs- en onderzoeksprogramma's werden erdoor gevalideerd en verbeterd, wat ten goede kwam aan de internationale uitstraling van deze programma's. Het internationale karakter van de bedrijven en hun werknemers versterkt deze kenniscreatie. Ook de aanwezigheid van twee internationale scholen draagt hiertoe bij. De mooie omgeving en de kwaliteit van het leven in Zuid-Frankrijk vormen een andere omgevingsfactor die bijdraagt tot het succes van Sophia Antipolis. Die omgeving maakt het mogelijk medewerkers van hoog niveau aan te trekken om er te komen wonen en werken. De streek beschikt over de nodige infrastructuur om internationale culturele, wetenschappelijke en politieke evenementen te organiseren. Ook de geavanceerde telecommunicatie-infrastructuur en de nabijheid van de luchthaven van Nice maken het voor bedrijven mogelijk om op internationaal vlak te werken. Tenslotte vormt de brede waaier aan diensten voor en relaties tussen bedrijven op de site een belangrijke succesfactor. Service- en consultingbedrijven, hotels en andere faciliteiten zorgen voor de nodige ondersteuning van het bedrijfsleven. Misschien nog belangrijker zijn de vele socio-professionele verenigingen, gespreksfora en clubs, waar bedrijven partners ontmoeten die nodig zijn voor het opstarten en succesvol ontwikkelen van hun activiteiten. Het is echter pas tijdens de laatste tien jaar dat er in Sophia Antipolis een dynamiek van endogene groei op gang gekomen is. Alle ingrediënten waren daartoe weliswaar aanwezig, doch men had een bedrijfseconomische schok nodig om een cultuurschok te induceren die "ondernemerschap" legitimeerde en stimuleerde.

E. Leuven

Aan de K.U.Leuven werd reeds in de jaren '70 een cel gecreëerd – K.U.Leuven Research & Development – gericht op de transfer van wetenschappelijke en technologische kennis naar de maatschappij en meer in het bijzonder het bedrijfsleven. Om dergelijke transfer te realiseren werd een veelheid aan initiatieven geïnitieerd en werden de nodige instrumenten ontwikkeld. Een beweging die werd en wordt gestuwd door het beleid van de universiteit waarvan de "ondernemende" universiteit één van de krachtlijnen is.

K.U.Leuven R&D bestaat uit een multidisciplinaire staf van juristen, economen en ingenieurs/wetenschappers en gespecialiseerd administratief en financieel personeel. Zij bieden adviserende (juridische, financiële, technische), coördinerende, administratieve en informatieve ondersteuning op het gebied van innovatieadvies en technologiebemiddeling; consultancy- en onderzoeks- en ontwikkelingscontracten voor nieuwe producten, productiemethoden en technologieën. Daarnaast ontwikkelt K.U.Leuven R&D een actief octrooi- en licentiebeleid; met Belgische en buitenlandse bedrijven worden regelmatig licentie- en sublicentie-overeenkomsten gesloten. De strategie met het oog op de valorisatie van het onderzoek omvat de oprichting van een octrooifonds teneinde de algemene toegang tot octrooiëring van innovatieve onderzoeksresultaten te vergemakkelijken en te bevorderen.

Aansluitend wordt recent een erg actieve rol gespeeld inzake de oprichting van nieuwe, onderzoeksgerichte en innovatieve bedrijven. Dit wordt gestimuleerd door ondernemers advies en ondersteuning te bieden alsook toegang tot risicokapitaal via het Innovatiefonds Gemma-Frisius (sinds 17/10/1997). Het Gemma-Frisius fonds financierde reeds de opstart van 14 spin-offs (eind 2000), waarvan 8 in de loop van 2000. Dit brengt het totaal aantal spin-offs ontstaan vanuit de K.U. Leuven op 41. Accommodatie en beheersondersteuning zijn beschikbaar in het Innovatie- en Incubatiecentrum, dat door zijn ligging op de campus een nauwe samenwerking met de universitaire laboratoria en onderzoekseenheden stimuleert. Het succes van diverse spin-offs met internationale bekendheid is het resultaat van het beleid inzake technologieoverdracht dat in de loop der jaren gegroeid is.

Tenslotte wordt actief gewerkt aan het opstarten van bedrijfsactiviteiten voor nationale en internationale onderzoeksintensieve bedrijven in het Wetenschapspark. Nieuwe innovatieve bedrijven, spin-offs van universiteiten en onderzoeksinstellingen, en R&D-afdelingen van bestaande bedrijven kunnen voordeel halen uit de ligging van het Wetenschapspark, dichtbij de K.U.Leuven en IMEC, het Interuniversitair Centrum voor Mikro-Elektronica. Het schept een stimulerende omgeving voor de kennis- en technologieoverdracht tussen internationale vermaarde onderzoekers en ondernemers.

Recent startte men vanuit K.U.Leuven R&D en IMEC het Leuven.Inc netwerk (in nauwe samenwerking met Cambridge

Network), waarbij de lokale bedrijfswereld, professionele adviseurs en de universiteit gezamenlijk een aantal initiatieven nemen ter bevordering van de welvaartscreatie binnen de regio. De ambitie van dit project, gedragen door de top van de universiteit en IMEC, de lokale spin-off ondernemers, en het stads- en provinciebestuur, bestaat erin duurzame welvaartscreatie te bevorderen door de endogene en exogene creatie en groei van kennisintensieve bedrijven in de regio. Naast het zorgen voor de nodige infrastructuur, betreft het evenzeer het actief stimuleren van idee-uitwisseling en netwerkvorming. Bestaande gevestigde R&D intensieve ondernemingen in de regio, zoals Philips en Telindus, zijn vanuit dit perspectief evenzeer betrokken partij.

Deze netwerkvorming is immers van groot belang voor het aantrekken en ondersteunen van nieuwe bedrijven en spin-offs. Het multidisciplinaire team van K.U. Leuven R&D is daartoe betrokken bij volgende activiteiten:

Bevorderen van ondernemerschap. In samenwerking met de faculteit Economische en Toegepaste Economische Wetenschappen wordt jaarlijks een cursus “ondernemerschap” aangeboden aan alle laatstejaarsstudenten en onderzoekers, ongeacht hun specialisatie. Via interne en externe publicaties en presentaties van succesvoorbeelden wordt ondernemerschap continu gestimuleerd.

Uitwerken van een ondernemingsplan. De onderzoekers worden stapsgewijze begeleid in het proces “van idee naar onderneming” door interne, en indien nodig, externe, adviseurs. Gezien het sterk innovatieve karakter van de aangeboden producten en diensten, is de uitwerking van het ondernemingsmodel een complex maatwerk voor elk spin-off project.

Zoeken naar financieringsbronnen en industriële partners. K.U. Leuven R&D en het Gemma-Frisius Fonds kunnen bijdragen tot het startkapitaal. Via een uitgebreid nationaal en internationaal relatienetwerk wordt samen met de oprichters nagegaan of een participatie van andere commerciële partners een meerwaarde biedt. Uiteraard kan, indien nodig, ook contact worden gelegd met externe fondsen en venture-capital.

Beschermen van intellectuele eigendom. Het beschermen van de eigen kennis vormt een zeer belangrijk element voor een succesvolle start en groei. Het bepalen van een adequate octrooi-strategie en het uitwerken van samenwerkings- en licentieakkoorden zijn hierbij essentieel.

Ondersteunen oprichting. Het uitwerken van statuten, aandeelhouders-, oprichtings- en vergoedingsovereenkomsten zijn een belangrijk onderdeel van de adviesverlening.

Ondersteunen management. Advies betreffende het nemen van strategische beslissingen in de (internationale) groei gebeurt via deelname in de raad van bestuur, persoonlijke contacten met de K.U.Leuven R&D adviseurs en, bij participatie van het Gemma Frisius-Fonds, de aanwezigheid van externe onafhankelijke bestuurders.

Voorzien van infrastructuur. In samenwerking met de K.U. Leuven R&D divisies, het Innovatie- en Incubatiecentrum en de Wetenschapsparken wordt voor iedere spin-off gezocht naar de gepaste infrastructuur. Het Innovatie- en Incubatiecentrum K.U. Leuven stelt lokalen en diensten ter beschikking van startende onderzoeksgerichte en innoverende bedrijven zodat deze zich uitsluitend kunnen toespitsen op hun kernactiviteit. Naast gemeenschappelijke infrastructuur, zoals vergaderzalen, cafetaria en parking, biedt het centrum dienstverlening zoals advies van een ervaren manager, secretariële ondersteuning en financiële verwerking. K.U. Leuven beschikt in Haasrode over een wetenschapspark met een oppervlakte van 120ha, waar tientallen hoogtechnologische bedrijven gevestigd zijn, waaronder eigen spin-off bedrijven, zoals LMS, ICOS Vision Systems en Materialise, maar ook belangrijke internationale bedrijven zoals Heraeus en ITCL (Philips). In totaal zijn hier 5.000 mensen werkzaam. In de nabije toekomst zullen ook het Arenberg wetenschapspark en het Ter Munck wetenschapspark, met een totale oppervlakte van meer dan 50ha beschikbaar gesteld worden.

De groeiende cultuur van ondernemerschap aan K.U. Leuven heeft over een periode van 25 jaar reeds geleid tot 41 spin-offs waarvan verschillende internationaal zeer actief zijn. Hun gezamenlijke omzet bedroeg eind 2000 ongeveer 15 miljard BEF met een tewerkstelling van meer dan 2.000 werknemers.

IV. HIGH-TECH VENTURING: BEDENKINGEN BIJ REGIONALE DYNAMIEKEN

Wil men de economische groei van een regio op basis van kennisintensief ondernemerschap blijven stimuleren, dan zal de technolo-

gieportfolio van de regio een evenwicht moeten houden tussen routinematige technologie activiteiten (die vaak proces- en incrementeel ontwikkelingsgeoriënteerd zijn naarmate de levenscyclus van de technologie meer matuur wordt) en niet-routinematige technologie activiteiten (die vaak product- en meer fundamenteel onderzoeksgeoriënteerd zijn). De lokale kennisinstellingen, in het bijzonder de universiteiten en onderzoeksinstellingen, kunnen hierin een aanzienlijke rol spelen. Meer dan “startende” ondernemingen zijn deze kennisinstellingen immers zowel lokaal als regio-overschrijdend ingebed. Deze inbedding kan zowel structurele als niet-structurele vormen of verbanden aannemen. In Tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de mechanismen en de dynamieken die kennisinstellingen kunnen hanteren om zowel lokaal als regio-overschrijdend vorm te geven aan duurzame economische ontwikkeling. Het exploreren van nieuwe kennisdomeinen, die vaak nog niet routinematig zijn, en deze onder de regio-actoren kenbaar maken en verspreiden, is hier een bijzonder aandachtspunt.

Het is juist omwille van deze dubbele dynamiek dat kennisinstellingen in om het even welk regionaal innovatieweefsel een fundamentele rol en aanwezigheid kunnen toebedeeld krijgen. Immers, zij zijn bij uitstek in staat om op een zichtbare manier de tweeledige uitdaging van zowel globale als lokale kennisontwikkeling te ondersteunen. En, indien het bewaken van deze duale opdracht geen agendapunt is voor een regionaal innovatiebeleid, dan zijn de bedreigingen die uitgaan van het technologisch levenscyclus model van groei, stagnatie en terugval, reëel. Immers, eens een regio een “dominant technologiemodel” heeft aangenomen, dan leidt dit laatste onvermijdelijk tot beperkingen qua diversiteit en dus ook tot mogelijke lock-in fenomenen met betrekking tot de routinematige technologische kennisbasis die in de regio aanwezig is en aldaar verder geconsolideerd wordt. Deze routinematige kennisbasis zal gaandeweg vooral nadruk leggen op efficiëntie. Op langere termijn werkt dit ten nadele van innovativiteit. Om deze dominante logica inherent aan “technologische trajecten” te beheersen wordt gewezen op de pivotale rol die kennisinstellingen, op het ogenblik dat zij niet-routinematige onderzoeksactiviteiten en hun grensoverschrijdende inbedding belichamen, kunnen spelen. Elk regionaal innovatieweefsel heeft dus duidelijk nood aan kennisinstellingen die én regionaal actief én internationaal competitief zijn.

TABEL 3
Kennisinstellingen en Regio-Overschrijdende Dynamieken

	Accent op lokale ontwikkeling en inbedding	Accent op regio-overschrijdende ontwikkeling en inbedding
Structurele- Institutionele Arrangementen	Incubatoren Onderzoeksparken Spin-offs Onderwijs en permanente vorming	R&D samenwerkingen Affiliatieprogramma's Licenties Consortia Spin-offs
Niet- Structurele Initiatieven	Arbeidsmarkt voor onderzoekers en technologen Seminaries Professionele associaties Lokale netwerking	Consulting en adviesopdrachten Publicaties Seminaries Professionele associaties Internationale netwerking

V. BESLUIT

Ingrediënten voor een stimuleringsbeleid gericht op high-tech venturing

Het moge duidelijk worden vanuit voorgaand overzicht dat high-tech venturing, en met name het ontwikkelen van een beleid terzake, een complexe aangelegenheid is, die een veelheid aan elementen, instrumenten en actoren impliceert. Bovendien is het duidelijk dat het ontwikkelen van een dergelijke dynamiek een lange termijn benadering impliceert: de kiemen van het huidige Silicon Valley fenomeen werden gelegd vóór WO II, Duitsland heeft er een drietal decennia over gedaan om een aantal dynamieken (duurzaam) op gang te brengen, en ook de getuigenissen vanuit Leuven en Cambridge maken duidelijk dat fundamentelementen gelegd werden in de jaren '70 en dat de effecten die men nu waarneemt een ontstaansgeschiedenis van decennia impliceren.

Dynamieken inzake high-tech venturing vragen een actieve rol van zowel de overheid, het bedrijfsleven als de aanwezige kenniscentra. Daar waar de overheid een aantal ondersteunende maatregelen kan nemen voor een gunstig ondernemingsklimaat, wordt van de kenniscentra en ondernemingen een meer "ondernemende" positionering verwacht.

Zoals duidelijk werd, is de aanwezigheid van kenniscentra in een regio een eerste randvoorwaarde om tot de ontwikkeling van high-

tech ventures te komen. Zowel bedrijven als onderwijs- en onderzoeksinstellingen kunnen samen zorgen voor een kritische kennis-massa. In dit verband is het belangrijk dat men over een brede waaier van competenties beschikt. *Innovatief* ondernemerschap impliceert een kruisbestuiving waarbij een verscheidenheid aan kennisdomeinen betrokken is. Deze vaststelling verklaart meteen ook het belang van fysieke nabijheid; het tot stand komen van nieuwe combinaties impliceert voldoende interacties.

Het op gang brengen van deze dynamiek veronderstelt natuurlijk dat de verschillende actoren hun expertise visibel en toegankelijk maken. Bedrijven moeten zich openstellen voor samenwerking en kennisinstellingen dienen een rol van “ondernemende universiteit” op te nemen.

Hierbij kan men moeilijk het nut van ondersteunende instrumenten onderschatten. Interface cellen, steunend op de nodige expertise en netwerken, stimuleren immers interactie en samenwerking tussen de verschillende actoren. Niet enkel ondersteunende instrumenten zijn belangrijk, wezenlijk is de aanwezigheid van “project champions” en “sponsors.” Zowel binnen de interface cellen als binnen de bedrijfs-, academische en overheidswereld moeten sterke, gemotiveerde spilfiguren aanwezig zijn die de high-tech ontwikkeling van de regio stuw en hiervoor beroep kunnen doen op uitgebreide kennis en netwerken.

Daarnaast dient men voor ogen te houden dat innovatief of high-tech ondernemerschap ook een grondige kennis inzake bedrijfsvoering vraagt. Ondernemersmentaliteit en high-tech kennis dienen gecombineerd te worden met vaardigheden inzake professionele bedrijfsvoering. Inzake nieuwe technologie zal deze bedrijfsvoering bovendien snel een internationale dimensie vertonen. De aanwezigheid van zowel kenniscentra (universiteiten/hogescholen met een bedrijfseconomisch/juridisch curriculum) als gevestigde ondernemingen vormen hiertoe een belangrijke faciliterend gegeven.

Inzake financiering is de aanwezigheid van venture capital een essentieel gegeven. Het betreft hier enerzijds de aanwezigheid van durfkapitaal in de volle betekenis van het woord, met name én kapitaalverschaffing én ondersteuning – strategisch/commerciële/organisatorisch – bij de uitbouw van een evenwichtige en duurzame bedrijfsvoering. Anderzijds is ook de toegang tot goed werkende financiële markten belangrijk. De aanwezigheid van dergelijke markten, gericht op technologische groeibedrijven – Nasdaq, Easdaq, Neuer Market – is immers cruciaal om een dynamiek inzake voldoende kapitalisatie en kapitaalsverhogingen op gang te brengen.

Tenslotte zijn een aantal socio-culturele elementen evenzeer relevant. Regionale culturen gekenmerkt door openheid, informele netwerken en uitwisseling, risicobereidheid, ... faciliteren innovatief ondernemerschap. Dergelijke "cultuur" wordt natuurlijk mede opgebouwd aan de hand van concrete projecten en verwezenlijkingen. Complementair daaraan is ook de algehele levenskwaliteit geen onbelangrijk gegeven met het oog op het aantrekken van – internationaal – menselijk kapitaal.

NOTES

1. Voor een illustratie terzake, zie ook Galbraith en De Noble (1992).
2. Deze en volgende variabelen betreffen logaritmes.
3. Vlaanderen situeert zich binnen dit onderzoek, samen met Beieren, Kyoto, Tokio, en Copenhagen rond de twintigste plaats.
4. Zie o.m. D.S. Jordan, eerste rector van Stanford, die actieve steun verleende aan Lee de Forrest die de vacuümbuis voor versterking van elektrische signalen ontwikkelde (1908) of nog Frederick Terman (jaren '30) die met name Bill Hewlett en David Packard stimuleert om, net voor de oorlog, te starten met hun eigen elektronicabedrijf dat zich in eerste instantie toelegt op precisie-meetapparatuur en later erg succesvol diversifieert in de richting van computerapplicaties en halfgeleiders.
5. Cfr. de door Joseph Schumpeter en Thomas Kuhn geïnspireerde noties van "technology trajectories" en "paradigms", door o.m. Dosi (1984); zie ook Nelson en Winter (1982), Arthur (1988), David (1986).
6. Lehrer (2000) wijst in dit verband ook voor Duitsland op de relevantie van andere manieren van samenwerking dan het dominante Duitse "gezagsmodel." Daarnaast merkt ook hij op dat "In America, if you are an entrepreneur with a new idea and you lose people's money in your venture, they'll ask you if you've got another idea. In Germany they call the District Attorney." (Op.cit., p.100).

REFERENCES

- Ablett, S., Broers, A., Cleevely, D., Cover, S., Echenique, M., Hauser, H., Radley, P., 1998, Cambridge 2020: Meeting the Challenge of Growth, (Analysys Publications, Cambridge).
- Arthur, W. B., 1988, Competing Technologies: an Overview, in G. Dosi et al., eds. Technological Change and Economic Theory, (Frances Pinter Publishers, London).
- Autio, E., Sapienza, H.J., Almeida, J.G., 2000, Effects of Age at Entry, Knowledge Intensity, and Imitability on International Growth, *The Academy of Management Journal* 43, 5: 909 – 924.
- Bantel, K.A., 1998, Technology-Based, Adolescent Firm Configurations: Strategy Identification, Context, and Performance, *Journal of Business Venturing* 13, 205-230.
- Blind, K. en Grupp, H., 1999, Interdependencies between the Science and Technology Infrastructure and Innovation Activities in German Regions: Empirical Findings and Policy Consequences, *Research Policy* 28, 5: 451-468.
- Bruno, A. V., McQuarrie, E. F. en Torgrimson, C. G., 1992, The Evolution of New Technology Ventures over 20 Years: Patterns of Failure, Merger, and Survival" *Journal of Business Venturing* 7, 291-302.
- Bygrave, W.D., Hay, M., Peeters, J.B., 1999, The Venture Capital Handbook, (Prentice Hall Publishers, London)..

- Chee Meng Yap en Souder, W.E., 1994, Factors Influencing New Product Success and Failure in Small Entrepreneurial High-Technology Electronic Firms, *Journal of Product Innovation Management* 11, 418-432.
- Chrisman, J.J. en Katrishen, F., 1994, The Economic Impact of Small Business Development Center Counseling Activities in the United States: 1990-1991, *Journal of Business Venturing* 9, 271-280.
- Collins, J.C. en Porras, J.I., 1994, Built to Last – Succesful Habits of Visionary Companies, (Harper Business Publishers).
- Cox, D., Georghiou, L. en Salazar, A., 2000, Links to the Science Base of the Information Technology and Biotechnology Industries, (SPRU Mimeo, Sussex).
- David, P., 1986, Understanding the Economics of QWERTY: the Necessity of History, in W. Parker, ed., *Economic History and the Modern Economist*, (New York, Basil Blackwell).
- Debackere, K. en Van Looy, B., 2001, Cluster Policies to Stimulate Innovation: an Analysis and an Assessment, DTEW Working Paper to be presented at the 2001 R&D Management Conference.
- Debackere, K., 2000, Academic R&D as a Business: Context, Structure and Processes, *R&D Management* 30, 4, 323-329.
- Debackere, K., Luwel, M., Veugeliers, R., 2000, Patent Data as a Tool to Monitor S&T Portfolios, DTEW Working Paper 00-40, accepted for publication in *Scientometrics*.
- Debackere, K., 2000, Clusterbeleid en innovatie: implicaties voor regionale ontwikkeldynamiek, *IWT Observatorium*, 30.
- Debackere K., Luwel, M., Veugeliers, R., 1999, Can Technology Lead to a Competitive Advantage? A Case Study of Flanders using European Patent Data, *Scientometrics* 44, 3, 379-400.
- Debackere, K., 1998, Clusters en innovatie: een methodologische reflectie, *Tijdschrift voor Economie en Management* XLIII, 2, 235-266.
- Debackere, K. en Clarysse, B., 1997, Towards an Ecological Understanding of Firm Founding and Growth in Emergent Populations, DTEW Working Paper 97-15, presented at the 1997 IFSAM Conference.
- Debackere, K., Rappa, M.A., Clarysse, B., 1996, The Impact of Networking on Innovative Performance of New Biotechnology Firms: a Combined Econometric and Scientometric Analysis, DTEW Onderzoeksrapport 9748, gepubliceerd als abstract voor de Social Studies of Science Conference, (U. Bielefeld, Duitsland).
- Deeds, D. L., DeCarolis, D. en Coombs, J. E., 1997, The Impact of Firm-specific Capabilities on the Amount of Capital Raised in an Initial Public Offering: Evidence from the Biotechnology Industry, *Journal of Business Venturing* 12, 31-46.
- Deeds, L., DeCarolis, D. en Coombs, J. E., 1999, Dynamic Capabilities and New Product Development in High-technology Ventures: an Empirical Analysis of New Biotechnology Firms, *Journal of Business Venturing* 15, 211-229.
- Dosi, G., 1984, *Technical Change and Economic Transformation*, (Macmillan, London).
- Doutriaux, J., 1992, Emerging High-Tech Firms: How Durable Are Their Comparative Start-Up Advantages?, *Journal of Business Venturing* 7, 303-322.
- ETAN, 1998, Internationalisation of Research and Technology: Trends, Issues and Implications for S&T Policies in Europe, (Brussels/Luxembourg), July 1998.
- Etzkowitz, H. en Leydesdorff, L., 1997, Introduction to Special Issue on Science Policy Dimensions of the Triple Helix of University-Industry-Government Relations, *Science and Public Policy* 24, 1, 2-5.
- Etzkowitz, H. en Leydesdorff, L., 1998, The Role of Research Centres in the Collectivisation of Academic Science, *Minerva* 36, 271-288.
- European Commission, 1997, Second European Report on S&T Indicators.
- Galbraith, C. S. en De Noble, A.F., 1992, Competitive Strategy and Flexible Manufacturing: New Dimensions in High-Technology Venture-Based Economic Development, *Journal of Business Venturing* 7, 387-404.

- Griliches, Z., 1990, Patent Statistics as Economic Indicators: a Survey, *Journal of Economic Literature* 28, 1661-1707.
- Hansen T., Chesbrough H., Nohria N. and Sull N.S., 2000, Networked Incubators – Hothouses of the New Economy. *Harvard Business Review*, September-October 2000.
- Hinoul, M., 1999, Silicon Valley, (Universitaire Pers Leuven).
- Innovation and Technology Transfer* 5/00, September 2000, (European Commission).
- Karnoe, P., Christensen, P.H. en Andersen, P.H., 1999, Mobilizing Resources and Generating Competencies, (Copenhagen Business School Press).
- Kenney, M. en von Burg, U., 1997, Bringing Technology Back in: Explaining the Divergence between Silicon Valley and Route 128, Working Paper presented at Path Creation and Dependence Workshop, (Copenhagen).
- Laitinen, E. K., 1992, Prediction of Failure of a Newly Founded Firm, *Journal of Business Venturing* 7, 323-340.
- Langlois, R. en Robertson, P., 1995, Firms, Markets and Economic Change, (Routledge, London).
- Langlois, R. en Robertson, P., 1992, Networks and Innovation in a Modular System: Lessons from the Microcomputer and Stereo Component Industries, *Research Policy* 21, 297-313.
- Lehrer, M., 2000, Has Germany Finally Fixed Its High-tech Problem? The Recent Boom in German Technology-based Entrepreneurship, *California Management Review* 42, 4.
- Leydesdorff, L. en Etzkowitz, H., 1996, Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations, *Science and Public Policy* 23, 5, 279-286.
- Leydesdorff, L. en Etzkowitz, H., 1998, Triple Helix of Innovation: Introduction, *Science and Public Policy* 25, 6, 358-364.
- McCann, J. E., 1991, Patterns of Growth, Competitive Technology and Financial Strategies in Young Ventures, *Journal of Business Venturing* 6, 189-208.
- McDougall, P.P., Robinson, R.B. en DeNisi, A.S., 1992, Modelling New Venture Performance: an Analysis of New Venture Strategy, Industry Structure, and Venture Origin, *Journal of Business Venturing* 7, 267-289.
- McGee, J. E. en Dowling, M. J., 1994, Using R&D Cooperative Arrangements to Leverage Managerial Experience: a Study of Technology-Intensive New Ventures, *Journal of Business Venturing* 9, 33-48.
- Narin, F., Noma, E. en Perry, R., 1987, Patents as Indicators of Corporate Technological Strength, *Research Policy* 16, 143-155.
- Nelson, R. en Winter, S., 1982, An Evolutionary Theory of Economic Change, (Harvard University Press, Cambridge).
- Nesheim, J.L., 2000, High-Tech Start-Up, Revised and Updated, (The Free Press, New York).
- Niederkofer, M., 1991, The Evolution of Strategic Alliances: Opportunities for Managerial Influence, *Journal of Business Venturing* 6, 236-257.
- OECD, 2000, Main Science and Technology Indicators, (Paris).
- OECD, 2000b, Science, Technology and Industry Outlook, (Paris).
- OECD, 2000c, A New Economy? The Changing Role of Innovation and Information Technology in Growth, (Paris).
- Pavia, T.M., 1991, The Early Stages of New Product Development in Entrepreneurial High-Tech Firms, *Journal of New Product Innovation Management* 8, 18-31.
- Piore, M. en Sabel, C., 1984, The Second Industrial Divide, (Basic Books, New York).
- Porter, M., 1995, The Competitive Advantage of Nations, (The Free Press, New York).
- Preece, S. B., Miles, G. en Baetz, M. C., 1998, Explaining the International Intensity and Global Diversity of Early-Stage Technology-Based Firms, *Journal of Business Venturing* 14, 259-281.
- Pugh, E.W., 1995, Building IBM, (The MIT Press, Cambridge, US).
- Robertson, P. en Langlois, R., 1995, Innovation, Networks and Vertical Integration, *Research Policy* 24, 4, 543-562.

- Rosenberg, N., 1982, *Inside the Black Box*, (Cambridge University Press, Cambridge UK).
- Saxenian, A., 1994, *Regional Advantage – Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, (Harvard Business School Press, Boston).
- Schot, J. en Rip, A., 1997, The Past and Future of Constructive Technology Assessment, *Technological Forecasting and Social Change* 54, 251-268.
- Souder, W.E., Buisson, D. en Garrett, T., 1997, Success Through Customer-Driven New Product Development: a Comparison of U.S. and New Zealand Small Entrepreneurial High Technology Firms, *Journal of Product Innovation Management* 14, 459-472.
- SRI International, 1988, *Assessing Northern California's Engineering Strength in Selected Technical Fields*, (Center for Economic Competitiveness, Menlo Park, Ca.).
- Steyaert, C., 1995, Perpetuating Entrepreneurship Through Dialogue: a Social Constructionist View, Ongepubliceerde Doctoraatsverhandeling, KUL.
- Stuart, T. E., 1998, Network Positions and Propensities to Collaborate: an Investigation of Strategic Alliance Formation in a High-Technology Industry, *Administrative Science Quarterly* 43, 668-698.
- The Cambridge Phenomenon, 1985, *The Growth of High Technology Industry in a University Town*, (Segal Quince Wicksteed Limited, Cambridge).
- The European Innovation Scoreboard, 2000, A report prepared under the European Trend Chart on Innovation, Project of DG Enterprise (Innovation Directorate), October 2000, Contact: Peter Löwe, European Commission.
- Thurrow, L., 1999, *Creating Wealth*, (Nicholas Brealy Publishing, London).
- Tidd, J. en Brocklehurst, M., 1999, Routes to Technological Learning and Development: an Assessment of Malaysia's Innovation Policy and Performance, *Technological Forecasting and Social Change* 62, 239-257.
- Tijssen, R.J.W., en E. Van Wijk, 1999, In Search of the European Paradox: an International Comparison of Europe's Scientific Performance and Knowledge Flows in Information and Communication Technologies Research, *Research Policy* 28, 5, 519-543.
- UNICE, 2000, *Stimulating Creativity and Innovation in Europe*, The UNICE Benchmarking Report 2000.
- Van Dierdonck, R., Debackere, K., Rappa, M.A., 1991, An Assessment of Science Parks: Towards a Better Understanding of Their Role in the Diffusion of Technological Knowledge, *R&D Management* 21, 2, 109-123.
- Van Horn, R.L. en Harvey, M. G., 1998, The Rural Entrepreneurial Venture: Creating the Virtual Megafirm, *Journal of Business Venturing* 13, 257-274.
- Van Osnabrugge, M. en Robinson, R.J., 2000, *Angel Investing: Matching Start-Up Funds with Start-Up Companies*, (San Francisco, Jossey-Bass Publishers).
- Varga, A., 1999, *University Research and Regional Innovation*, (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht).
- Wintjes, R. en Cobbenhagen J., 2000, *Faciliteren van doorgroei bij high-tech starters*, Rapport in Opdracht van Stichting CIVI.
- WIRED, 2000, *The World's Venturing Hot-Spots*, July.
- Zahra, S.A. en Bogner, W.C., 1999, Technology Strategy and Software New Ventures' Performance: Exploring the Moderating Effect of the Competitive Environment, *Journal of Business Venturing* 15, 135-173.
- Zahra, S.A., 1996, Technology Strategy and New Venture Performance: a Study of Corporate-Sponsored and Independent Biotechnology Ventures, *Journal of Business Venturing* 11, 289-321.
- Zimmermann, E., Van Looy, B., Debackere, K., Ranga, M., 2000, A Methodological Framework for Examining Science and Technology, *Proceedings of the 7th International Product Development Conference*, 585-601.